

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-211728  
 (43)Date of publication of application : 15.08.1997

(51)Int.Cl. G03B 21/56  
 G03B 21/62

(21)Application number : 08-270817 (71)Applicant : NASHUA CORP  
 NASHUA PHOTO LTD  
 (22)Date of filing : 14.10.1996 (72)Inventor : PHILLIPS NICHOLAS JOHN  
 CLABBURN ROBIN  
 YEO TERENCE EDWARD  
 BATCHELDER LEE

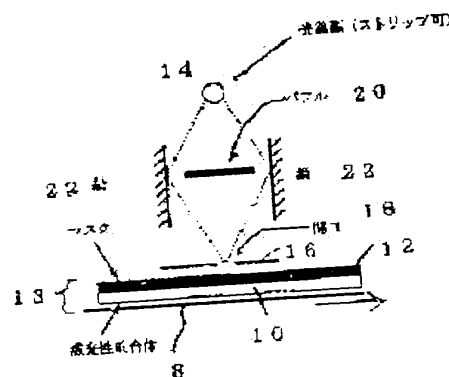
(30)Priority  
 Priority number : 95 9520912 Priority date : 12.10.1995 Priority country : GB

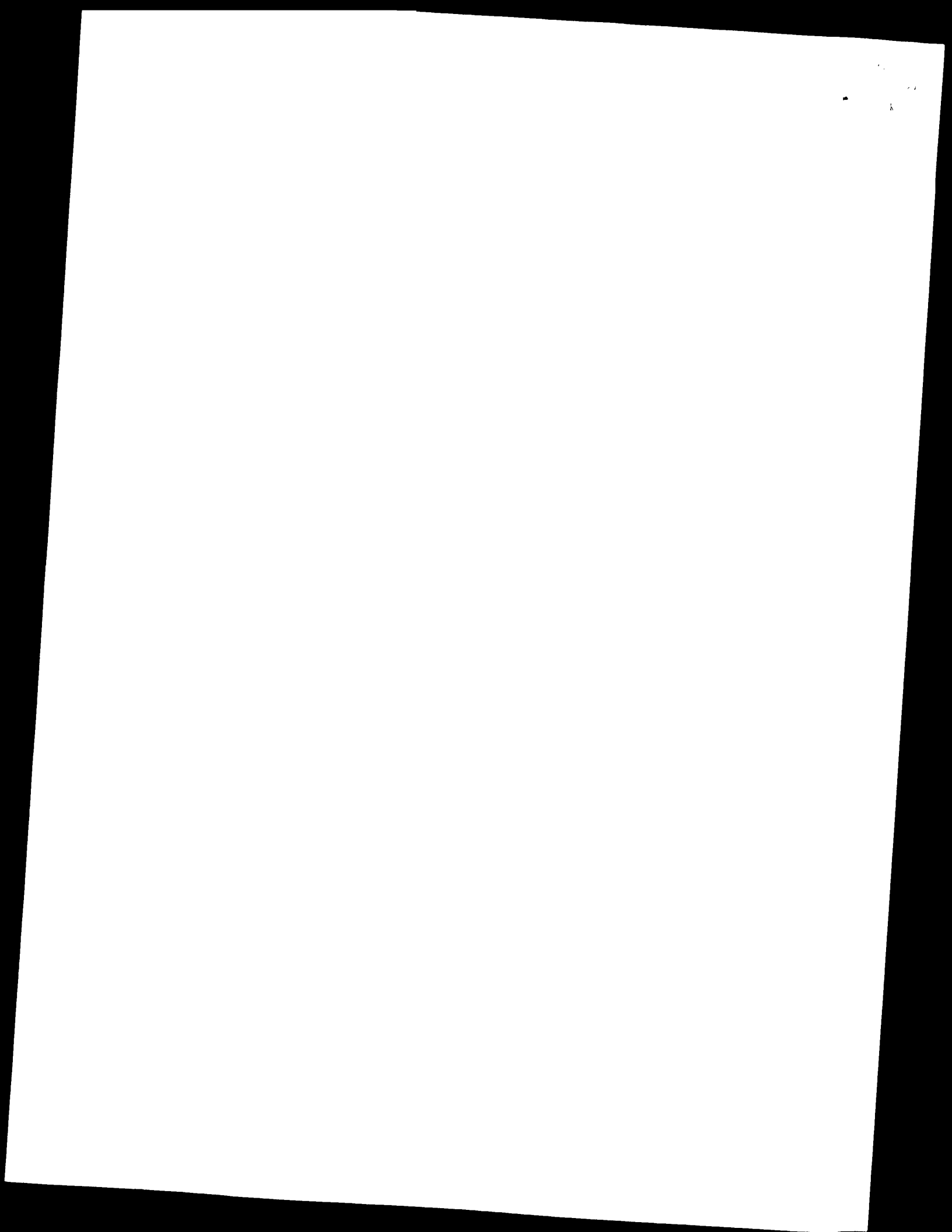
(54) IMPROVEMENT OF PROJECTION SCREEN OR THE LIKE OR IMPROVEMENT RELATED THERETO

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve material suitably used for application by projecting at least some of radioactive rays along an axis inclined to the plane of a sheet as the material.

SOLUTION: Two mirrors 22 reflect each of light beams emitted from a strip light beam source 14 to an optical mask 12 and further, a medium layer 10, through a groove 18 and two beams are similarly and relatively inclined to the plane which is perpendicular to the plane of a combination 13 and through which the strip light beam source 14 passes from the groove 18. The light beams pass through the groove 18, to irradiate the whole of the optical mask 12 and then, the photopolymerizable medium layer 10 located under the transmission part of the optical mask 12. Thus, the combination 13 completely transmits the light beams for the irradiation. This diffusion screen has an asymmetrical diffusion characteristic at a certain point and the maximum width of the light beams outgoing from the screen is recorded on the plane parallel with the planes of the arranged mirrors 22.





特開平 9 - 2 1 1 7 2 8

42) 公開日 平成 9 年 (1997) 8 月 15 日

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>  
G03B 21/56  
21/62

識別記号 国内整理番号

F:  
G03B 21/56  
21/62

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 22 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平 8 - 2 7 0 8 1 7

(22) 出願日 平成 8 年 (1996) 10 月 14 日

(31) 優先権主張番号 9 5 2 0 9 1 2 . 3

(32) 優先日 1995 年 10 月 12 日

(33) 優先権主張国 イギリス (GB)

(71) 出願人 596102159  
ナシュア コーポレイション  
アメリカ合衆国 03061 ニューハン  
プシャー州 ナシュア フランクリン ス  
トリート 44

(71) 出願人 596102160  
ナシュア フォト リミテッド  
イギリス国 ティージャー 12 4 ビービー  
デボン ニュートン アボット ブルー  
ネル ロード (番地無し)

(74) 代理人 弁理士 秋元 輝雄

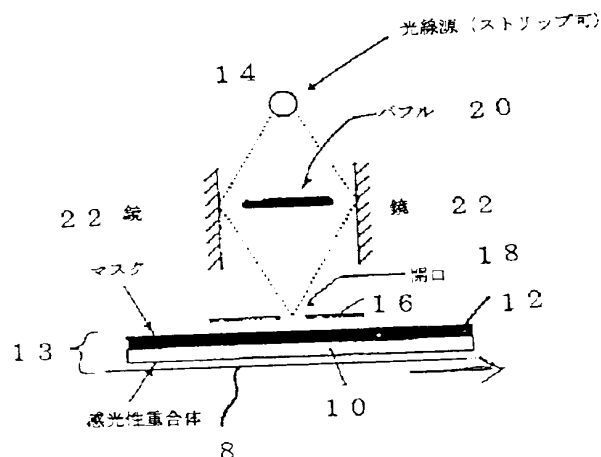
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 投影スクリーン等の改良またはそれに関連する改良

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 後面投影スクリーンとしての使用に適した、改良された光線拡散材料、前面投影スクリーンとして、または反射信号、その他の類似したアプリケーションへの使用に適した、改良された材料、さらにそのような材料の改良された製造方法を提供する。

【解決手段】 光線拡散スクリーンは、不透明背景に光線透過開口の列を有した（その逆も可）、マスク 12 を通して光重合可能材料 10 に重合光線を照射することにより製造され、少なくとも光線の数々が光重合可能材料に斜めに照射される。その結果、光重合可能材料は非対称な光線拡散特性を有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 重合の後に屈折率が重合の度合によって変化するタイプの光透過性放射線重合可能な材料のシートを準備し、前記材料に、バックグラウンド強度の低いまたはゼロの放射線で、強度の低い放射線のスポット列から成る所定のパターンの重合放射線を照射し、もしくは強度の高い放射線のバックグラウンドで強度の低いまたはゼロの放射線のスポット列から成る所定のパターンの重合放射線を照射し、前記放射線の少なくとも何本かを、前記材料のシートの平面に対して傾斜した軸に沿って向けることを特徴とする光線拡散スクリーンの製造方法。

【請求項 2】 前記材料に照射を行う際、主に最低でも 2 方向より光重合放射線を照射し、前記 2 方向は、前記材料のシートの平面に垂直である表面に対して相互に対向して傾斜していることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】 前記 2 方向からの照射が、2 枚の鏡が共通線源からの光線を光重合可能材料上に反射することにより得られることを特徴とする請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】 前記 2 方向からの照射が、一連の平行したゲーブル型リッジを有する光線透過材料 1 枚を光重合可能材料の上に積層し、重合光線のビームをプリズム材料上に方向付けることにより得られることを特徴とする請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】 前記材料の平面に垂直な平面に対して、前記 2 方向が互いに異なった角度を有することを特徴とする請求項 2、3、4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 6】 前記材料の平面に垂直な平面に対して、前記 2 方向が対向して同等に傾斜していることを特徴とする請求項 2 ～ 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 7】 前記材料を照射する際に、3 ～ 4 方向より照射が行われることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】 前記材料を照射する際に、前記材料の平面に垂直な軸上に中心付けた実環状範囲または仮想環状範囲からの放射線により照射が行われることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】 内部反射面を有し、端部が開口した中空の回転体の形をした鏡を使用して重合放射線を材料に照射し、前記材料は前記回転体の軸上の、環状鏡の一端またはその付近に配置され、また、前記重合放射線の光線源は前記軸上の、環状鏡の他端もしくはその付近に配置され、そのために前記光線源から放出された放射線は前記回転体へ突入し、その内壁により前記材料上に反射されることが可能なことを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】 前記回転体が円錐体であることを特徴とする請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】 前記回転体が円錐体であることを特徴

とする請求項 9 に記載の方法。

【請求項 12】 前記材料に前記光線源より直接光線が到達することを阻止または制限するために網りが設けられていることを特徴とする請求項 9 ～ 11 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 13】 前記材料への照射に於いて、前記材料に、その平面に対して屈折した方向から重合放射線が、材料が平面上で回転するまで、または前放射線源が前記材料の平面に対して垂直である軸の周囲を回転するまで照射されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 14】 少なくともいくつかのグレースhift 型屈折率特性を有し、前記屈折率特性は、複数の軸または好ましい方位を、材料の平面の平行位置に構成部品を備えた方向に沿って有していることを特徴とする光線拡散シート材料。

【請求項 15】 前記グレースhift 型屈折率特性が複数のグレースhift 型屈折率レンズを有しており、前記複数のグレースhift 型屈折率レンズは、レンズ自体が材料の平面に対して傾斜している方向に延びる光学軸を有していることを特徴とする請求項 14 に記載の材料。

【請求項 16】 前記グレースhift 型屈折率特性が、材料の平面に対して傾斜する第 1 方向に延びる光学軸を備えたグレースhift 型屈折率レンズの第 1 セットを有し、さらに前記グレースhift 型屈折率特性が、材料の平面に対して傾斜する第 2 方向に延びる光学軸を備えたグレースhift 型屈折率レンズの第 2 セットを有し、それにより、本明細書中に示すように、材料が非対称拡散特性を有することを特徴とする請求項 15 に記載の材料。

【請求項 17】 前記第 1 方向と第 2 方向が前記スクリーンの平面に垂直な共通平面上に位置し、相互に対向して前記材料の平面に垂直な方向に対して傾斜していることを特徴とする請求項 16 に記載の材料。

【請求項 18】 感光性重合体を有することを特徴とする請求項 14 ～ 17 のいずれか一項に記載の材料。

【請求項 19】 前記グレースhift 型屈折率特性の平均配向方向が前記材料の平面に対して垂直であることを特徴とする請求項 14 に記載の光線拡散材料。

【請求項 20】 前記グレースhift 型屈折率特性の平均配向方向が、前記材料の平面に対して傾斜していることを特徴とする請求項 14 に記載の光線拡散材料。

【請求項 21】 添付の図面の 1 つまたはそれ以上を参照して実質的に前記した光線拡散材料の製造方法。

【請求項 22】 請求項 1 ～ 13、または請求項 21 のいずれか一項に記載の方法により製造された光線拡散材料。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光線拡散スクリーンまたは後面投影スクリーンとしての使用に適した材

10

20

30

40

50

れ、前面投影スクリーンおよび反射信号等に対するアナログ目的に使用に適した材料に関するものである。

【00003】

【従来の技術】 投影スクリーン材料の重要な要素には、輝度（つまり画像伝送が発光してビューアに到達する光の量）と、さらに、許容可能な輝度（つまり通常最大値よりも上を越す）を保持材料の表面に対する垂直面からの角度とを含む。

【00004】以下に「ビュー角度」を説明する。本明細書中で使用する「ビュー角度」という用語は、オブザーバは拡散スクリーンまたは後面投影スクリーンを観る角度は範囲を示すものであり、これらはスクリーンの実輝度は、選りな角度からスクリーンを観ているオブザーバによっての実輝度のより以内またはそれ以上であり、この場合、スクリーンの光線入射がスクリーンに対して垂直な方向に沿って入射すると仮定している。この値はしばしば「半波高全幅値」あるいは「半値半幅（FWHM）」として参照される。一例として、ビュー角度は、スクリーンの平面に垂直に向けられたレーザービーム（他の視準した光線ビームでも可）によりスクリーンの狭い範囲を照射し、この狭い範囲から角度の範囲を越えて拡散した光線または反射した光線を測定する（後面投影スクリーンのような光線拡散スクリーンであるかまたは前面投影スクリーンのような反射スクリーンであるかに依存する）ことで測定することができる。さらに、以下に使用する「伝送のビュー角度」という表現は、スクリーン平面上の、オブザーバから見て反対側に配置した投影機等により照明された光線拡散材料のスクリーンに対しての、先に定義した「ビュー角度」のことであり、つまり後面投影スクリーンに対して使用するものである。一方、「反射のビュー角度」という表現は、スクリーン平面上の、オブザーバと同じ側に配置した投影機等により照明された光線反射材料のスクリーンに対しての、先に定義した「ビュー角度」であり、つまり前面投影スクリーンに対して使用する使用するものである。

【00004】

【発明が解決しようとする課題】前面投影スクリーンとこれに類似した目的に適した材料の従来の製造方法には、一つには、後面または鏡面の表面に光線拡散材料を積層する方法、もう一つには、上記のような表面に、ローカー・ヒューが配置の異なるジエレクトリック特性を組み入れる方法がある。鏡面表面に光線拡散材料を積層した部分は、反射のビュー角度が広い程度で伝送のビュー角度のほぼ倍である。反射面にジエレクトリック特性を組み入れて製造した前面投影スクリーンにおいては、ビュー角度はこのジエレクトリック特性によって決定される。反射面に光線拡散材料を積層した部分は、適切な反射特性を達成するためにビュー角度が増大するが、この達成が不可能なこともあり、また可能であったとしても輝度（つまり光の厚さが増加する場合）には減衰を伴う。従

軟性、コストといった他の重要な要素の内の一つを損なってしまう。ジエレクトリック特性の列を配置することで反射拡散が得られた部分では、ビュー角度を変更するにはジエレクトリック特性を変更しなければならない。ジエレクトリック特性は、鏡型、ガラス、またはこのような特性製造のために使用されるその他の工芸品を変えることでのみ変更可能であるが、これは価格的に高価である。

【00005】そこで本発明の技術的課題は、上記の欠点に鑑み、後面投影スクリーンとして使用に適した、改良した光線拡散材料を提供し、前面投影スクリーンとして、または反射信号、その他の類似したオブザーバへの使用に適する、改良された材料を提供し、さらにそのような材料に改良した製造方法を提供することである。

【00006】従来、拡散スクリーンまたは後面投影スクリーンを得る技術としては、光重合可能材料の層を、光線マスクの配列（または光線場における暗スポットの配列）を有する重合光線により照射し、材料の選択的な重合を誘起し、材料全体に屈折率の階調が発生し、その結果、光線分散または光線拡散効果が得られるというものがあった。このような選択的な光重合は、例えば基板上に支持された光重合可能材料の層の一面に、不透明環境に光線透過部分の列を有するマスク（あるいは透明環境に不透明部分の列を有するマスク）を積層することによって引き起こすことができる。この技術は実質的に、欧州特許明細書第2,941,212号に開示されており、マスクの開口部は実質的に円形であるため、光重合した層はシレー・ディラック型屈折率インデックスの列を形成する。あるいは、マスクの開口部が楕円形または長円形であり、各開口より主軸が互いに平行に延び、そのため非点収差を矯正するグレー・スケール型屈折率インデックスの列を形成し、その結果感生重合体の層が、ビュー角度に関して非対称特性を有する。出願中の国際特許明細書第94/01,894（01と81号）に開示された技術によれば、マスクに設けられた開口の列が、各開口が不定形、不揃いな形をした任意の「アレイ・パターン」に従って並べられている。

【00007】上記の技術において、重合光線はマスクとその下に位置する光重合層に実質的に垂直に入射する。しかしながら、照射の最中に、光線または重合放射線を、実質的に垂直でない角度で光重合可能材料に照射すると（あるいは、多光束（このうち最近数束が感生重合体層の平面に傾斜する）を出して残りの光線またはその他の重合放射線の多重線を使用すると）製造するスクリーンの有益な特性が損なわれることが出願人により確認された。出願人はさらに、上記の方法を採用すると同時に、照射配置が（例えば重合可能材料の層に対して垂直な軸のような優先軸の周回で対称であることを確実にすることにより、上記の軸周回で、結果として得られる拡散特性が対称になることを確認した。上記のような

対称は、照射が行われている間、照射手段に関連した重合可能材料の層を含む装置を、上述の軸周囲を回転させることによって得ることができる。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】本発明の一面によれば、重合の後に屈折率が重合の度合に従って変化するタイプの光透過性放射線重合可能な材料のシートを準備し、前記材料に、バックグラウンド強度の低いまたはゼロの放射線で、強度の低い放射線のスポット列から成る所定のパターンの重合放射線を照射し、もしくは強度の高い放射線のバックグラウンドで強度の低いまたはゼロの放射線のスポット列から成る所定のパターンの重合放射線を照射し、前記放射線の少なくとも何本かを、前記材料のシートの平面に対して傾斜した軸に沿って向けることを特徴とする光線拡散スクリーンの製造方法が得られる。

【 0 0 0 9 】本発明の別の面によれば、最低いくつかのグレーディッド型屈折率特性を有し、前記屈折率特性は、複数の軸または好ましい方位を、材料の平面の平行位置に構成部品を備えた方向に沿って有していることを特徴とする光線拡散シート材料が得られる。

【 0 0 1 0 】

【発明の実施の形態】前記グレーディッド型屈折率特性が、スクリーンの平面に対して傾斜する第 1 方向に延びる光学軸を備えたグレーディッド型屈折率レンズの第 1 セットを有し、さらに前記グレーディッド型屈折率特性が、スクリーンの平面に対して傾斜する第 2 方向に延びる光学軸を備えたグレーディッド型屈折率レンズの第 2 セットを有することが好ましい。

【 0 0 1 1 】本発明のいくつかの実施の形態に於いては、重合可能材料を使用するのは、光線、特に紫外線光線の照射によって重合を生じさせる、または開始させるためであり、重合が放射線の形態、例えば電子ビームやイオンビームにより生じるので、重合可能材料の使用が可能であることが認識される。「放射線重合可能」という用語は、紫外線光線により重合可能な材料と同様に上述のような変異を含むものとして、本明細書中で使用されている。

【 0 0 1 2 】前記材料への照射に於いて、前記材料は、最低でも主に 2 方向から重合放射線により照射されることが好ましい。この 2 方向は、材料のシートの表面に垂直な平面に対して、相互に同等にまた対向して傾斜している。

【 0 0 1 3 】しかしながら、本発明の数例の実施例に於いて材料は、材料の平面に対して傾斜した 1 方向のみから照射される。

【 0 0 1 4 】本発明の実施例による拡散または後面投影スクリーンは、明白な非対称を得るために製造することが可能である。さらに、感光性重合体の照射に使用される光線入射角度としての、上述のような要因を変化させることにより、拡散の「強度」（例：半波高全幅値）の

ようなパラメータと同様、非対称の程度を調整することが可能である。

【 0 0 1 5 】この結果、本発明によれば後面投影スクリーンとしての使用に適した、改良された光線拡散材料、前面投影スクリーンとして、または反射信号、その他の類似したアプリケーションへの使用に適した、改良された材料、さらにそのような材料の改良された製造方法が得られる。

【 0 0 1 6 】

【実施例】次に添付図面を参照して本発明の実施例を説明する。図 1 には、平行透明基板 8 により支持された透明な光重合可能な媒体層 1 0 を示している。媒体形成層 1 0 には、欧州特許明細書第 E - 0 2 9 4 1 2 2 号に参照された種類の光重合可能な単量体、もしくは一例として国際特許明細書第 WO 9 5 / 0 6 8 8 7 号に詳細が示された、形式表示 H R F - 1 5 0、H R F - 6 0 0 を有し、登録商標の M N I D E X のもとに D u P o n t (デュポン) 社より発売されている光重合可能な単量体を使用することが可能である。光重合可能な層 1 0 の上には光マスク 1 2 が積層され、光マスク 1 2 は上部に光重合可能な層 1 0 と接触する開口した不透明層を有した、上に参照した種類に該当するものである。平行透明基板 8、光マスク 1 2、光重合可能な層 1 0 の組み合わせ（以下「組み合わせ 1 3」と示す）を矢印方向に移動する手段（図示せず）が加えられ、通過照射手段（past exposure means）は、組み合わせ 1 3 の平面上に平行に、また平面から多少離間して配置された、紫外線ストリップランプのような重合放射線源 1 4 を設けており、ストリップランプは矢印方向に垂直に延びている。

【 0 0 1 7 】組み合わせ 1 3 の直上には不透明スクリーン 1 6 が、光マスク 1 2 より少々離間した位置で光マスクと平行に配設され、下透明スクリーン 1 6 はストリップ光線源 1 4 と同方向に向かって延びた開口部あるいは溝 1 8 を備えており、また溝 1 8 がストリップ光線源 1 4 の直下に配置されているため、ストリップ光線源 1 4 の軸と溝 1 8 の軸を含む概念上の平面が組み合わせ 1 3 の平面に対して垂直になる。ストリップ光線源 1 4 と溝 1 8 との間には下透明バブル 2 0 が配置され、ストリップ光線源 1 4 からの光が溝 1 8 に直接到達することを防止する。不透明バブル 2 0 の両側には対向する鏡 2 2 が配されている。対向する鏡 2 2 は互いに平行に、またストリップ光線源 1 4 の軸、溝 1 8 の軸と平行で、媒体層 1 0 に対して垂直に配されている。

【 0 0 1 8 】この配置に於いて、2 枚の鏡はストリップ光線源 1 4 から発射された光のビームの各々を、溝 1 8 を通り、光マスク 1 2、さらに媒体層 1 0へと反射し、2 つのビームは同等に、また相対して、組み合わせ 1 3 の平面に対して垂直な、溝 1 8 からストリップ光線源 1 4 が通る平面に対して傾斜している。光は溝 1 8 を通り光マスク 1 2 の全体を照射し（図 1 で光マスクの透過部の

下に位置する光重合可能な媒体層10を照射し)、このようにして照射は組合わせ13を完全に透過する。下に位置した組合わせ13を透過するために光を透過させる溝18の使用は、単純に組合わせ13の各部分を、同角度または同じ角度の限定範囲の光により確実に照射するために必要である。もちろん媒体層10の全体を一度に包囲するのに十分な長さ強度を有する平行ビームの提供が可能であれば、照射手段に関連する組合わせ13の透過を省略することができるが、これにより比較的高価な光学系の使用が必要になるようなことがある。付随的に単一光源14を設ける必要がないことがわかった。溝18に対して対等および対向した角度で配された、2つの平行マスク(すなわち光源のような)と体の個別の装束線光を使用することによっても類似した結果が得られた。

【0019】図1を参照した上記の方法により製造した拡散スクリーンは、上記の各点に於いて非対称拡散特性を有しており、このスクリーンより発せられた光の最大広幅は、図示通りに配置された鏡22の平面に平行な平面上に於いて最大値を記録する。この最大広幅は、溝18を通過し媒体層10の平面に垂直に到達するビームの傾斜に従って増幅する。

【0020】上記の非対称拡散効果は、相互に傾斜した光ビームが光マスク12を通過して媒体層10の最初の一部を照射した段階で得ることができ、通常光マスク12、媒体層10の組合わせの残部には放射線入射による照射が行われる。

【0021】拡散の非対称は、媒体層10の照射に使用するビームの傾斜の厳密な均一性に依存するものではないことが認識できる。以下に述べるように、非対称拡散特性も、図示に示す単一の傾斜ビームのみを使用することによって導くことができる。

【0022】次に図2、図3を参照して、光重合可能な媒体層10を2つの対向する傾斜方向より照射した上述の方法と異なる方法を説明する。この照射は、一連の並列した互いのV字型の溝28によって平面を形成され、他面は平面である透明なプリズムフィルムもしくはシートとに対して行われる。このようなフィルムは一般に知られており、3M社より販売されている。以下の説明に於いてこのフィルムを「強度拡張フィルム」または「RFR」として参照している。

【0023】図2を参照すると、同様な部品は同じ符号で表し、光マスク12の直上に反射プリズムフィルムまたはRFRを配置している。光マスク12はもともと光重合可能な媒体層10の上部面上に配置されている。図2中でプリズムフィルム26は平面を下に向け、光マスク12と結合して配置されている。この配置に於いて、通常、装置上で適切な装束線源(図示せず)からの重合放射線入射がプリズムフィルム26と光マスク12を透過して光重合可能な媒体層10を照射する(つまり

媒体層10の平面に対して垂直に)。光重合可能な媒体層10の全体を十分に照射する広幅な平行ビームが使用できない場合には、ここでも図1を参照した説明と同様に、媒体層10、光マスク12、プリズムフィルム26の組合わせの上方に設置された溝を介し、この組合わせを確実に透過しながら感光性重合体14を照射することが必要である。

【0024】プリズムフィルムの効果については図3にさらに詳細に図示している。プリズムフィルムに効果を得るには、図に示すように、感光性重合体は、媒体層10の平面に対する垂直に対して同等にまた対向して傾斜した2方向からの光によって照射される範囲を各プリズム26の下部分に送る。その結果、図1に示す方法によって製造された製品と同様に、各範囲に非対称拡散特性が現れる。図3に示すように、「傾斜した」一方向のみから光を受けるプリズムフィルム内に各トラフを隣接させる範囲が存在するため、これらの範囲は非対称拡散特性を備えていないこともある。プリズム26の間隔(つまり1つのV字型リブのピッチと隣のリブとの間の距離)が狭い場合(後述の表1を参照)、この方法によって製造された感光性重合体拡散スクリーンの一部の拡散特性が他部の拡散特性と識別可能な違いを有することは、通常のスクリーンの使用に於いては著無である。

【0025】図4は一般的なプリズムフィルムの射線追跡分析を示す。入射放射線がプリズムフィルムの平面に対して垂直であると仮定して、考慮すべき変数は媒体の角度( $\theta$ )と屈折率( $n$ )である。図4に於ける状況の分析は、出口角度 $\alpha$ が下記の式により計算されることを示している。

【0026】

【数1】

$$= \sin^{-1} \left[ n \cos \left( \frac{\theta}{2} + 1 \right) \right]$$

【0027】上に参照した光重合可能な材料の屈折率は、最近多用されているRFRフィルム、すなわちポリカーボネートの屈折率と比較的近い値と、光重合可能な材料の層10と最初に接触したプリズムフィルムと共に、光重合可能な材料とプリズムフィルムとの間の接点(図4に示した点)よりも遙かに不明瞭である。

【0028】出口角度を選択することにより、製品の非対称を調節する手段が提供される。上に述べた方法による非対称拡散材料の製造の例を以下に示す。

【0029】実施例1

ここで使用する光重合可能な材料は両面が異性化エポキシのRFRを製造したRFRシートであり、これは、光マスクと、プリズム間隔3.1mm、プリズム角度1.00°、屈折率1.63のポリカーボネートRFRフィルムとを通過した装束線により照射される。強度4mW/cm<sup>2</sup>のV字型装束線を15分間照射した。照射後、光重

合可能な材料を140℃に熱し、5分間この温度に保った。この結果は下記の表(表1)に示す通りである。比較のため、感光性重合体材料と光マスクは同じものを使用するか、B E Fフィルムは使用せずに、通常の入射放射線により照射した結果も表1に示す(マイクロシャープスタンダード)。さらに、最も広い現角の方向は積表1

サンプル	半値半幅-x	半値半幅-y	非対称因子	スクリーン ゲイン
マイクロシャープ-標準	45°	45°	1	1.75
マイクロシャープ-BEF	35°	18°	2.7	6.75
ダブルマイクロシャープ-BEF	47°	20°	2.35	2.5

【0031】上記の表からわかるように、表中に示した拡散に於ける非対称の数値を得ることができる。

【0032】表1にあるように、スクリーンゲインすなわち適切な角度から見た際の(つまり、均一に並列したビームにより背面を照明した時の)スクリーンの最大輝度と全ての現角におけるスクリーンの平均輝度との比も増加した。

【0033】次に図5を参照すると、さらに変形させた方法を示している。光マスク、重合可能材料、基板の組合わせ13を、単一ビームで、光マスク、重合可能材料、基板の組合わせ13の平面に対する垂直に対して角度 $\theta_1$ に於いて照明する。このビームは、単純に例えば紫外線源から発せられるわずかに発散したビームであり、線源からの光マスク、重合可能材料、基板の組合わせ13への直接の照射がバフルによって遮蔽され、図1の実施例と配置にあるように、組合わせ13は不透明スクリーンに設けられた溝を介して照射され、溝を通過した光線により透過される。しかしながら、図2に示すように光マスク、重合可能材料、基板の組合わせ13は、主に重合可能材料の平面に垂直に向けられ、傾斜した鏡により組合わせ13上に角度 $\theta_2$ に於いて反射された視準したビーム、つまり実質的に平行なビームにより照射される。この場合にもバフルが、鏡で反射された放射線以外の直射放射線を遮蔽する。鏡やバフルを使用せず、光マスク、重合可能材料、基板の組合わせ13に向けて視準した光線源を使用することももちろん可能であることが認識できる。

【0034】図6は請求項1に記載の方法の変形を示したものであり、実質的に平行な視準したビームが主に光マスク、重合可能材料、基板の組合わせ13の平面に垂直に発せられ、材料の両側に傾斜して配置された2枚の平面鏡によって反射されて、上述の平面に対する垂直に対して各々 $\theta_1$ と $\theta_2$ の角度で組合わせ13を照射する。この場合もバフル20が、鏡で反射された光線以外の直射光線を遮蔽する。ここでも $\theta_1$ と $\theta_2$ の角度で材料を照射する光線ビームの代わりに、鏡とバフルを使用せずに、各々の視準した線源より適切な角度で発せられるビームを使用することが可能であることが認識でき

る。層された両方のシートについて同じである。上記の方法により製造した感光性重合体拡散スクリーンの2層を積層した製品の実験結果も同表に示す(ダブルマイクロシャープ-B E F)。

【0030】

【表1】

る。

【0035】図2に示した方法の変形を図7に示す。図2ではB E Fは光マスク12と接触しているが、図7では光マスク12上に空間(図中では20mm)を設け、B E Fはその空間の上に設けられている。

【0036】後に示す表2、表3は、さらに提示する例に関連するものであり、この照射範囲は図5(例1〜3)、図6(例4、5)、図7(例6、7)に示す。

【0037】これらの例に於いて、光重合可能材料(厚さ90 $\mu$ mの、背面が透明なDupont社製H R F 600感光性重合体)は、重合放射線としての紫外線光線により連続的に照射された。この光線は視準され、均一に並列したビームである。紫外線スペクトラムのバンドである。U V 1、U V 2、U V 3に於ける各照射エネルギーは、下記の表2中のU V 1、U V 2、U V 3のコラムに示されている。照射後、材料は100℃のオーブンで20分間硬化される。表2中の $\theta_1$ 、 $\theta_2$ のコラムには、図5、6に示した照射配置で得られた $\theta_1$ 、 $\theta_2$ の数値を示している。

【0038】表2に示す表3は製品の光線拡散特性を表している。材料の光線拡散特性は視準した光線の平行なビームを使用し、各材料に軸に沿って照射し、前記軸に対して異なる角度で照射をした光線の強度を前記ビームより測定する。測定に際して前記軸に対する材料の平面の角度を変化させ、また、表3の「コメント」と題したコラムに参照される角度は、前記軸に対する材料の平面に対する垂直な角度である。コントロールサンプル(例1)は、材料の平面の垂直な軸の周囲に対称に回転する拡散パターンを有している。オフ軸サンプル(例2)は、入射の記録角度に対してほぼ等しい入射角度にてオフ軸を照射した際に、上述のパターンに類似した拡散パターンを有する。線源からの入射ビームは、照射に使用する光線のビームの材料に対する方向に沿って一直線に並んでいる。2枚の鏡を使用したサンプル(例4、5)と、B E Fを使用したサンプル(例6、7)に同一の処理を施した場合、非常に類似したパフォーマンス特性が得られた。オフ軸サンプル(例2)のように、入射の記録角度のどちらかにほぼ等しい入射角度で照射した場



11

12

合、光源からの入射ビームが、照射に使用する光線のビームの材料に対する方向に沿って一直線に並んでいるため、回転的に対称な拡散パターンが得られた。換言すれば、測定装置において、材料上のビーム入射の軸周りに回転的対称が得られた。

【0039】表3中の「半波高全幅値(x)」、「x」と題したコラムは、入射手段の軸に対して材料を垂直に配置して行った測定に関するものであり、この場合の平面は、ゴニオメータ測定が行われ、「y」と平行であり、「x」に対して垂直であり、また、図5、図6、図7の配置に於いて角度 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ が測定されるものおよび図8、図4の配置に於いて角度 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ が測定され

るものである。

【0040】後に説明するが、例#2〜7において、材料がxとy測定の間に拡散特性の著しい非対称を示した。この測定値は「非対称」のコラムに示されている。このように、同一の処理条件下で、各々2枚の鏡（例3）、BEP（例6、7）を使用して生じた非対称サンプルは、非常に類似したパフォーマンス特性を有している。これらに、規準した光線を各々の入力面に垂直に照射したところ、約2:1の割合の楕円形を呈した。最後のコラムは各例のスクリーンゲインを示す。

【0041】

【表2】

#	種類	傾斜 $\theta_1$	傾斜 $\theta_2$	UV1 mJ/cm <sup>2</sup>	UV2 mJ/cm <sup>2</sup>	UV3 mJ/cm <sup>2</sup>	オープン硬化
1	コントロール	0°	0°	23.8	122.4	34.0	100°にて20分間
2	オフ軸、傾斜15°	30°	n/a	15.9	81.0	22.4	100°にて20分間
3	オフ軸、傾斜5°	10°	n/a	15.9	81.0	22.4	100°にて20分間
4	傾斜15°の鏡を通した非対称	30°	30°	31.5	162.0	44.8	100°にて20分間
5	傾斜5°の鏡を通した非対称	10°	10°	31.5	162.0	44.8	100°にて20分間
6	マスク上のBEPを通した非対称	30°	30°	23.8	100.8	34.0	100°にて20分間
7	マスク上20mmに位置するBEPを通した非対称	30°	30°	23.8	100.8	34.0	100°にて20分間

表 2 処理状況の概要

【0042】

【表3】

#	種類	コメント	半値半幅(0) x	半値半幅(0) y	非対称	ゲイン
1	コントロール	標準対称拡散器	45°	45°	1	3.2
2	オフ軸、傾斜15°	30°にて最大拡散が起きる	20°	6°	3.3	30
3	オフ軸、傾斜5°	10°にて最大拡散が起きる	36°	20°	1.8	5.8
4	傾斜15°の鏡を通した非対称	±30°にて最大拡散が起きる	33°	14°	2.4	5.9
5	傾斜5°の鏡を通した非対称	±10°にて最大拡散が起きる	42°	38°	1.1	3.5
6	マスク上のBEPを通した非対称	±30°にて最大拡散が起きる	30°	11°	2.7	12.4
7	マスク上20mmに位置するBEPを通した非対称	±10°にて最大拡散が起きる	32°	12°	2.7	10

表 3 処理状況の概要 垂直入射に於ける値に関連する半値半幅

【0043】例7は、BEPがマスクと密接に接触して

いなくとも、後続の処理に対応する面を造ることができることを示している。

【0044】例3、例5も、慎重に記録幾何学的形状を

ここで円筒状の鏡、つまり内部が反射面として働く、端部が開放した中空の円筒形の鏡を使用している。この鏡は縦軸が光マスク、重合可能材料、基板の組合わせの平面に対して垂直になるように、組合わせの上に配置されている。点光源（または丸電球のような擬点光源）が、円筒の上端部の上の前記軸延長線上に配置されている。円筒の中心にはバブルが取り付けられている。円筒の周りに環状対称が生じるため、光マスク、重合可能材料、基板の組合わせが、円筒の軸上に集中した実質上の拡張した環状光源から照射される。円筒状の鏡、点光源の組合わせの代わりに、実際の拡張環状光源の使用が可能であることが認識できる。他の方法でもこ

れと似た効果が得られる。一例としては、光マスク、重合可能材料、基板の組合わせに準標準ビームを、垂直角度に対する所望の角度で照射し、組合わせをその平面上で、一回転の所要時間が材料の硬化時間または重合開始時間に関して短いことを確実にするのに十分な速度で回転させる。

【0046】図1の方法の応用として（図示せず）、また図6の方法の類推として、組合わせ13を、組合わせ対して主に垂直に向けた、視準した平行な重合放射線ビームを使用するが、中空の円錐形鏡で光線を組合わせ13上に反射させる方法がある。

【0047】図1～4、図6～8を参照して説明した例に於いては、照射配置は軸、あるいは重合可能材料の平面に対して垂直な平面の周囲で非対称であるが、例えば拡散材料が斜めの角度から照射される方法に於いては、照射は軸または重合材料の平面に対して傾斜した平面に集中して行うことができる。従って、例えば図6に類似した配置では鏡の傾斜が必ずしも対等でないため、 $\theta_1$ と $\theta_2$ の角度も異なってくる。同様に図8に類似した配置では、環状鏡の軸を重合可能材料の平面に対して傾斜

【0048】同様に、図2～図4、図7に示したようなプリズムフィルムを使用した配置では、プリズムフィルム、光マスク、重合可能材料のサンドイッチに、各プリズムの2面に対して異なる角度で傾斜することができるように光線を斜めに入射することが可能である。あるいは、または追加的には、プリズムフィルムの個々のプリズムを例えば鋸歯状に対称的にすることができる。

【0049】上述のように、殆どの方法に於いて、好ましくは光線拡散材料は材料全体にわたって光線拡散特性が同一のものを使用すべきであり、これは材料の光マスクを通過して照射される箇所に対して、適当な幅を有し、幅全体にかけて均一である、視準した平行な光線ビームまたはその他の重合放射線のビームを使用することにより達成できる。あるいは図1に示したように、材料の長さにわたり均一性を保つために、照射の際、光線は溝を通過して材料を透過する。しかしながら、上述のように一定範囲内で均一性に欠ける材料も、特に不都合というわけではなく、むしろある効果を得るために故意に使用されることもある。異なる角度で材料の異なる部分を照射する重合放射線を使用することにより、レンズやプリズムのような働きをする拡散スクリーンを製造することが可能であると考えられる。この拡散スクリーンは照射角度に変化を加えるなどして、フレネル・レンズまたはプリズムに類似した構造を提供している。

【0050】図面を参照して説明した例に於いて、重合

可能材料への重合放射線の選択的な照射は、「接触印刷」、つまり材料と接触した開口マスクを通して照射を行うことにより得られる。このような選択的照射は、画像投影配置、断続的に勢力された走査ビーム、コヒーレント光のホログラム、周期的な使用といった方法によっても得られることがわかる。

【0051】殆どのアプリケーションで、視準した（平行）ビームは照射に適しているが、数例に於いては発散ビームまたは収束ビームを使用できることがわかる。同様に、所望する効果によっては、平面よりも凹状または凸状の鏡を使用することができる。

【0052】

【発明の効果】 本発明によれば後面投影スクリーンとしての使用に適した、改良された光線拡散材料、前面投影スクリーンとして、または反射信号、その他の類似したアプリケーションへの使用に適した、改良された材料、さらにそのような材料の改良された製造方法が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による拡散スクリーンの第1製造方法を示す線側面図である。

【図2】 本発明による拡散スクリーンの第2製造方法を示す線側面図である。

【図3】 図2をより拡大し、光線追跡により示された線図である。

【図4】 プリズムフィルム用の光線追跡分析を示す。

【図5】 本発明による拡散スクリーンの他の製造方法を示した図である。

【図6】 本発明による拡散スクリーンの他の製造方法を示した図である。

【図7】 本発明による拡散スクリーンの他の製造方法を示した図である。

【図8】 本発明による拡散スクリーンの他の製造方法を示した線斜視図である。

【符号の説明】

8 平形透明基板

10 感光性重合体

12 光マスク

13 基板、光マスク、感光性重合体の組合わせ

14 ストリップ光線源

16 溝

20 不透明パツル

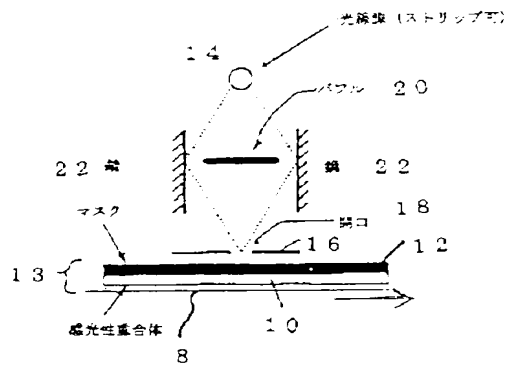
22 対向する鏡

24 透明プリズムフィルムまたはシート

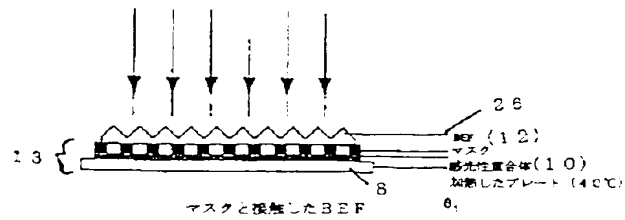
26 ループ型レンズ

$\theta_1$ 、 $\theta_2$  角度

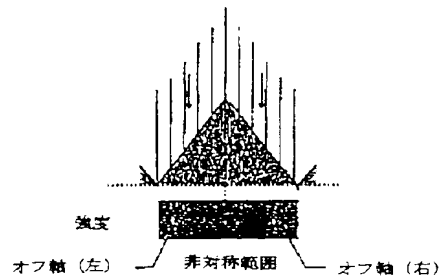
【図1】



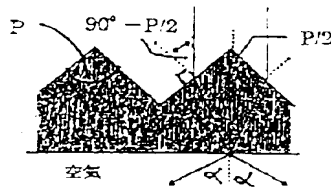
【図2】



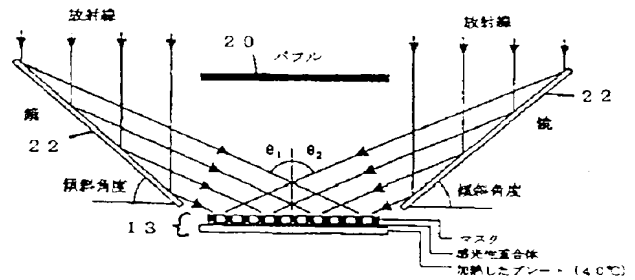
【図3】



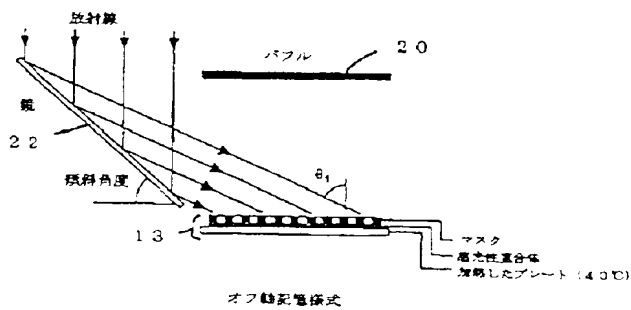
【図4】



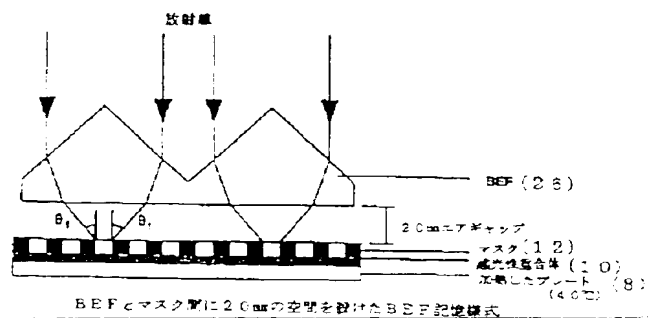
【図6】



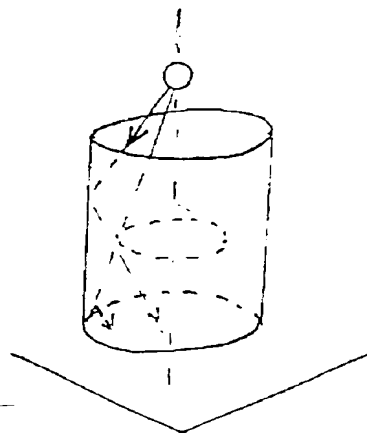
【図5】



【図7】



【図8】



## フロントページの続き

- (72)発明者 ニコラス ジョン フィリップス  
イギリス国 エルイー 1 1 0 ジェイエヌ  
ミスターシア ラフバラ バイロン ス  
トリート 8 5
- (72)発明者 ロビン クラバーン  
イギリス国 エスエヌ 6 8 ティーワイ  
スウインドン ウォッチフィールド シュ  
リベリハム ハンドレッド 5 2 シーブ  
オー ナシユア
- (72)発明者 テレンス エトワード ヨー  
イギリス国 ティーキュー 1 2 3 イーデ  
ィー デボン ニュートン アサット キ  
ングステイトン オーベック アベニュー  
1 4
- (72)発明者 リー バチエルダー  
アメリカ合衆国 0 3 0 3 8 ニューハン  
プシャー州 デリー ジェームス ストリ  
ート 2